

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

**Patentschrift**  
**DE 44 14 258 C 2**

21	Aktenzeichen:	P 44 14 258.7-18
22	Anmeldetag:	23. 4. 94
43	Offenlegungstag:	28. 10. 95
46	Veröffentlichungstag der Patenterteilung:	25. 7. 96

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 29 C 45/16**  
 B 29 C 45/53  
 B 29 C 45/13

**DE 44 14 258 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

**Patentinhaber:**  
**Battenfeld GmbH, 58540 Meinerzhagen, DE**

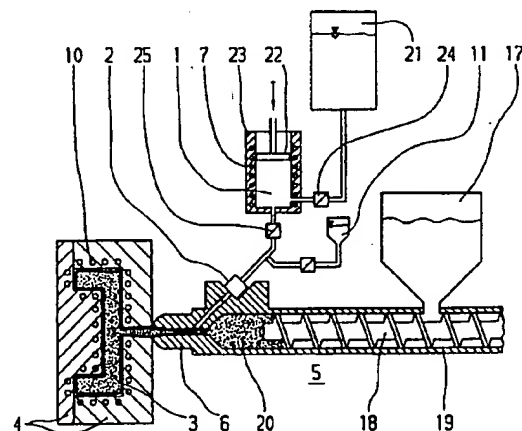
**(72) Erfinder:**  
Eckardt, Helmut, 58540 Meinerzhagen, DE; Plank,  
Hermann, 83303 Dreieich, DE; Bleier, Harald, Wiener  
Neustadt, AT

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 43 40 890 A1  
DE 36 42 138 A1  
DE 24 81 925 A1

**54) Verfahren zum Spritzgießen von mindestens aus zwei unterschiedlichen Schichten bestehenden Gegenständen**

57) Verfahren zum Spritzgießen von mindestens aus zwei unterschiedlichen Schichten bestehenden Gegenständen, — wobei die Außenschicht aus einem Lack hergestellt wird, — wobei ein flüssiger Lack zum Einsatz kommt, der durch mindestens eine Lack-Einspritzvorrichtung (1) über mindestens eine Lack-Einspritzdüse (2) eingespritzt wird, — wobei geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Spritzeinheit (5) über eine Kunststoff-Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird und — wobei der flüssige Lack in den Fließweg des geschmolzenen Kunststoffmaterials im Bereich vor der eigentlichen Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) zumindest teilweise vor dem Einspritzen der Schmelze eingespritzt wird, derart, daß das anschließend eingespritzte geschmolzene Kunststoffmaterial vor seiner Verteilung in der Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) weitgehend von Lack ummantelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der eingespritzte Lack ein Zwei- oder Mehrkomponentenlack ist.



DE 44 14 258 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spritzgießen von mindestens aus zwei unterschiedlichen Schichten bestehenden Gegenständen, wobei die Außenschicht aus einem Lack hergestellt wird, wobei ein flüssiger Lack zum Einsatz kommt, der durch mindestens eine Lack-Einspritzvorrichtung über mindestens eine Lack-Einspritzdüse eingespritzt wird, und wobei geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Spritzeinheit über eine Kunststoff-Einspritzdüse in die Kavität eines Spritzgießwerkzeugs eingebracht wird.

Ein Verfahren der gattungsgemäßen Art ist aus der DE 24 61 925 A1 bekannt. Dort werden lackierte Kunststoff-Formkörper hergestellt, indem zunächst das eigentliche Spritzgießteil aus Kunststoffmaterial gespritzt wird. Dann wird zunächst die eine Seite des Formkörpers mit Lack beschichtet. Dazu wird das Werkzeug um einen gewissen Betrag geöffnet und über eine Lack-Einspritzvorrichtung flüssiger Lack in die Kavität eingespritzt. Durch das Schließen des Werkzeugs verteilt sich der Lack auf dieser Seite des Formkörpers. Dieselbe Prozedur wird auf der anderen Seite des Formkörpers wiederholt.

Ein anderes Verfahren für die Herstellung lackbeschichteter Spritzgießteile ist aus der DE 36 42 138 A1 bekannt. Dort werden vor der Einbringung des Kunststoffmaterials die formbildenden Flächen des Werkzeugs mit Lack besprüht. Zu diesem Zweck ist u. a. vorgesehen, daß in das Werkzeug integrierte Sprühhöpfe den Lack vor der Schmelzeinspritzung einbringen.

Schließlich ist ein ähnliches Verfahren aus der DE 43 40 990 A1 bekannt. Darin wird ein Herstellungsverfahren für einen aus zwei unterschiedlichen Schichten bestehenden Kunststoffgegenstand beschrieben. Die äußere Schicht des Gegenstandes ist dabei Lack, der im flüssigen Zustand aufgebracht wird. Hierzu wird der Lack in Form von Granulat in eine Kunststoff-Plastifiziereinheit gegeben. Unter Einwirkung der Knetbewegung einer Extruderschnecke und der Wärmeenergie aus Heizelementen, die um den Extruderschneckenzyylinder angeordnet sind, wird das Lackgranulat plastifiziert und verflüssigt. Der Lack kann auch direkt in flüssiger Form vorliegen. Er gelangt über eine Einspritzdüse in die Kavität eines Spritzgießwerkzeugs zusammen mit plastifizierter Kunststoffschmelze. Durch eine entsprechend ausgebildete Düse wird dabei erreicht, daß der Lack die Kunststoffschmelze umhüllt und sich in dieser Form auch in der Kavität des Werkzeugs anordnet. Möglich ist auch, daß zunächst eine oder mehrere Schichten aus Lack in die Kavität des Werkzeugs eingespritzt werden und danach der Kunststoff im flüssigen Zustand. Die Formteile erhalten so einen zwei- oder mehrschichtigen Aufbau, wobei die Lackschichten das Kunststoffmaterial vollständig umgeben.

Der Nachteil dieser Technologie ist es, daß nur solche Lacke verarbeitet werden können, die sich wie Thermoplaste verhalten, d. h. die in Granulatform vorliegenden Lacke müssen sich während der Verarbeitung durch einen Schneckenextruder plastifizieren lassen. Eine weitere Voraussetzung ist, daß die plastifizierten, also verflüssigten, Lacke im Schneckenzyylinder des Extruders unter der dort herrschenden hohen Temperatur nicht aushärten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem es möglich ist, auch Lacke zu verarbeiten, die sich nicht wie Thermoplaste verhalten, die also nicht in den bisher für diesen Zweck einge-

setzten Extruderschneckeneinheiten plastifiziert werden können. Mit dem Verfahren soll es möglich sein, auch unter Einsatz derartiger Lacke Kunststoff-Formteile herzustellen, die vollständig von der Lackschicht umgeben sind.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Patentanspruches 1.

Vorzugsweise kommt als Lack-Einspritzvorrichtung (1) eine Kolbenspritzeinheit oder eine Pumpe, insbesondere eine Zahnradpumpe, zum Einsatz. Die Eigenschaften des einzuspritzenden Lacks können es angezeigt erscheinen lassen, daß der Lack vor dem Einspritzen auf eine definierte Temperatur erhitzt wird, was vorzugsweise in der Lack-Einspritzvorrichtung erfolgen kann.

Es ist nunmehr möglich, Lacke für die Ummantelung von Kunststoffgegenständen einzusetzen, die bisher bei der Bearbeitung nach einem Verfahren gemäß dem Stande der Technik außer Betracht bleiben mußten, weil die bisher bekannten Verfahren ihre Verarbeitung nicht zuließen. Durch die Verwendung einer Lack-Einspritzvorrichtung ist auch die Verarbeitung von Lacken möglich, die ausschließlich flüssig und nicht in plastifizierbarer Granulatform vorliegen.

Für eine optimale Verarbeitung kann es erforderlich sein, daß der einzuspritzende Lack und das einzuspritzende Kunststoffmaterial eine ähnlich große Viskosität haben. Es wurde aber bei gewissen Kunststoffen festgestellt, daß sich das erfindungsgemäße Verfahren besonders gut durchführen läßt, wenn die Viskosität des einzuspritzenden Lacks kleiner als diejenige des Kunststoffmaterials ist. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich selbstverständlich auch für den Fall, daß Zwei- oder Mehrkomponenten-Lacke eingesetzt werden sollen, bei denen also der Aushärteprozeß erst dann einsetzt, wenn die verschiedenen Komponenten vermischt werden. Für diesen Fall ist vorgesehen, daß zwei oder mehrere verschiedene Lack-Einspritzvorrichtungen (1, 8) über zwei oder mehrere verschiedene Lack-Einspritzdüsen (2, 9) in die Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht werden, wobei sich die Komponenten erst unmittelbar hinter den Lack-Einspritzdüsen (2, 9) vermischen. Alternativ ist es auch möglich, daß sich die einzelnen Komponenten des Zwei- oder Mehrkomponenten-Lacks erst unmittelbar in der Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) vermischen.

Abhängig von den konkreten Eigenschaften des zu verarbeitenden Flüssiglacks kann es vorteilhaft sein, daß zwecks Aushärtung des in die Kavität (3) eingebrachten Lacks die Temperatur des Spritzgießwerkzeugs (4) nach Einbringen des Lacks, vorzugsweise kurzzeitig, durch geeignete Temperaturelemente (10) erhöht wird. Vorrichtungen, die eine kurzzeitige Anhebung der Werkzeugtemperatur ermöglichen, sind unter der Bezeichnung "Variotherm" bekannt. Die Temperatur der formgebenden Flächen des Spritzgießwerkzeugs (4) kann zwecks Aushärtung des in die Kavität (3) einzubringenden Lacks unmittelbar vor dem Schließen des Werkzeugs und/oder vor dem Einspritzen des Lacks durch Strahlung, durch Induktion oder in ähnlicher Weise erhöht werden.

Besonders vorteilhaft kann es sein, einen mit Lack versehenen Kunststoffgegenstand zu fertigen, der zwecks Gewichtsersparnis oder aus anderen Gründen im Inneren hohl ist. Die Technologie, die für diesen Fall einzusetzen ist, ist als Gasinnendruckverfahren bekannt; es wird zu diesem Zweck nach Einbringen des geschmolzenen Kunststoffmaterials in die Kavität ein Fluid, vorzugsweise Gas, in den noch flüssigen Teil des

Kunststoffs eingebracht.

Das Ziel, bei größeren Wanddicken des Werkstücks den Lack in der Kavität in gewünschter, d. h. gleichmäßiger Weise zu verteilen, ohne den negativen Einfluß der Schwerkraft in Kauf nehmen zu müssen, kann auch durch Aufbringen eines Gasgegendruckes zu Beginn des Einspritzens des Lacks erfolgen. Durch eine Abdichtung des Werkzeugs wird über die Gaseinleitung dem Lack ein Druck entgegengebracht, der eine Art Zentrierteffekt des eingespritzten Lacks im Werkzeug hat. Während der Einspritzung des Kunststoffs wird dann bei vollständiger oder Teilfüllung des Werkzeugs der Gasdruck entlastet.

Der Aushärtetprozeß des in die Kavität einzubringenden Flüssiglacks kann vorteilhafterweise dadurch beschleunigt werden, daß dem einzuspritzenden Lack unmittelbar vor seiner Einspritzung in die Kavität (3) ein Reaktionsbeschleuniger (11) zugegeben wird.

Das oben beschriebene Verfahren kann natürlich auch dann sinnvoll angewendet werden, wenn die Eingabe von Lack und Kunststoff nicht nacheinander, sondern gleichzeitig erfolgt. Außerdem kann es angezeigt sein, daß mehrere Lackschichten und gegebenenfalls auch mehrere Kunststoffeinspritzungen in beliebiger Reihenfolge oder gleichzeitig vorgenommen werden.

Das Verfahren kann vorteilhaft auch in einer weiteren modifizierten Weise durchgeführt werden: Die Kavität (3) des Werkzeugs (4) wird zunächst vollständig volumetrisch mit Lack gefüllt. Dadurch werden zuverlässig alle formgebenden Wandungen der Kavität mit Lack benetzt. Dann wird ein vorbestimmtes Volumen des Lacks wieder aus der Kavität abgelassen, so daß sich ein Hohlraum in der Kavität bildet. Beispielsweise kann durch eine Öffnung am tiefsten Punkt des Werkzeugs der Lack ablaufen, bis die Kavität weitgehend geleert ist. Dann erst wird geschmolzenes Kunststoffmaterial in die Kavität in an sich bekannter Weise eingespritzt.

Es kann sinnvoll sein, die mit Lack zunächst vollständig gefüllte Kavität für eine vorbestimmte Zeit mit einem Druck zu beaufschlagen, wodurch die Wandhaftung des Lacks verbessert werden kann. Zur besseren Entformung des Werkstücks am Ende des Spritzgießvorgangs kann es des weiteren angebracht sein, vor der Füllung der Kavität mit Lack die formgebenden Innenflächen der Kavität mit einem geeigneten Mittel zu besprühen, z. B. mit einer Silikon-Lösung. Die volumetrische Füllung der Kavität mit Lack erfolgt vorzugsweise "von unten her", also entgegen der Richtung der Schwerkraft.

Eine weitere vorteilhafte Modifikation des Verfahrens besteht darin, daß zunächst der flüssige Lack durch die Einspritzvorrichtung (1) und -düse (2) in die Kavität (3) des Werkzeugs (4) eingebracht wird, bis sie volumetrisch gefüllt ist. Anschließend wird das Volumen der Kavität (3) vergrößert. Hierfür sind z. B. verschiebbare Elemente (Schieber) bekannt die aus der Kavität (3) herausgefahren werden und so erst die gewünschte Form des herzustellenden Werkstücks erzeugen. Gleichzeitig mit der Volumenvergrößerung der Kavität (3) wird ein Fluid eingebracht hierbei kommt insbesondere Gas zum Einsatz. Dadurch bildet sich im Inneren der Kavität (3) ein unter Druck stehender Hohlraum, der vom flüssigen Lack ummantelt wird; der Druck des Fluids drückt dabei den Lack gegen die Wände der Kavität, wobei bei entsprechender Wahl des Gasdrucks der Einfluß der Schwerkraft auf den Lack untergeordnet ist. Anschließend wird geschmolzenes Kunststoffmaterial durch die Spritzeinheit (5) über die Kunststoff-

Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) eingebracht. Dabei wird vorzugsweise gleichzeitig das Fluid aus der Kavität (3) abgelassen. So wird der sich im Inneren der Kavität (3) befindliche Hohlraum weitgehend mit Kunststoff ausgefüllt. Auf das Einbringen von Gas in die Kavität (3) kann auch verzichtet werden: Dann wird nach der volumetrischen Füllung der noch nicht vergrößerten Kavität mit Lack bei gleichzeitigem Herausfahren z. B. der Schieber Schmelze eingespritzt; der durch die Volumenvergrößerung der Kavität im Inneren entstehende Hohlraum, der vom Lack ummantelt ist, wird dann also direkt mit Schmelze ausgefüllt. Vorteilhafterweise ist das Kunststoffmaterial schäumbarer Kunststoff, der nach dem Einspritzen aufschäumt, und so den gesamten Hohlraum einnimmt.

Die Durchführung des Verfahrens erfolgt, indem ein flüssiger Lack in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) und ein flüssiges Kunststoffmaterial von einer Spritzeinheit (5) über eine Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht werden, wobei der flüssige Lack über eine Kolbenspritzeinheit (1) einer Einspritzdüse (2) zugeführt wird, die den Lack dann in die Kavität (3) leitet.

Vorteilhaft kann es sein, daß der eingespritzte Lack und/oder das eingespritzte Kunststoffmaterial von der Kavität (3) über mindestens einen Überlaufkanal (12) in mindestens eine Nebenkavität (13) gelangen kann. Ferner kann das Spritzgießwerkzeug Elemente aufweisen, mit denen das Kavitäts-Volumen verändert werden kann. Andererseits kann es sinnvoll sein, den flüssigen Lack und/oder das Kunststoffmaterial über mindestens eine Nebenkavität (14) in die Kavität (3) einzubringen. Die Verwendung von "atmenden" Werkzeugen, also solchen mit veränderbarem Kavitäts-Volumen, ist in der Weise für das Verfahren interessant, daß zunächst der Lack in ein verkleinertes Formnestvolumen eingespritzt wird, wobei dieses verkleinerte Volumen vollständig oder teilweise mit Lack gefüllt wird. Durch die Verkleinerung des Volumens in der Füllphase wird eine gleichmäßige Verteilung des Lacks erreicht und der Einfluß der Schwerkraft auf den evtl. niedrigviskosen Lack eliminiert. Vor oder mit Beginn des Einspritzens des Kunststoffs wird dann das Volumen des Formnestes vergrößert. Dies kann entweder durch gezieltes Öffnen des Werkzeugs oder auch gesteuert durch geeignete Vorrichtungen im Werkzeug oder in der Maschine erfolgen. Eine Veränderung des Formnestvolumens kann auch partiell erfolgen, d. h. sie muß sich nicht zwangsläufig über die gesamte Fläche des Werkzeugs erstrecken. Auf diese Weise ist es auch möglich, bei dickwandigen Formteilen durch zunächst vorgenommene Volumenverkleinerung der Kavität die Verteilung des Kunststoffs bis zum Fließwegende hin zu erreichen.

Es sei betont, daß es keinesfalls erforderlich ist, Lack und Kunststoffschmelze an ein und derselben Stelle in die Kavität einzubringen, wenn gleich das in vielen Fällen vorteilhaft sein dürfte. Es gehört genauso zum Schutzzumfang der Erfindung, daß Kunststoffschmelze und Lack an unterschiedlichen Stellen in die Spritzgießform eingebracht werden. Auch kann es sinnvoll sein, den Lack über mehrere Einspritzdüsen in die Kavität einzubringen, wobei diese an entsprechend optimalen Stellen platziert sind. Erfindungsgemäß sind zur Einspritzung des Lacks in die Kavität (3) eine oder mehrere Einspritzdüsen (15) vorhanden, die zwecks Einspritzung in die Kavität (3) hineinragen und nach erfolgter Einspritzung wieder aus der Kavität (3) zurückgezogen werden. Schließlich sind zur Einspritzung des Lacks in

die Kavität (3) eine oder mehrere Einspritzdüsen (15) vorhanden, die zwecks Einspritzung in die Kavität (3) so weit in die Kavität (3) hineinragen, daß sie bündig mit einer Fläche (16) der Kavität (3) abschließen.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Aufbau zur Durchführung des Verfahrens,

Fig. 2 zeigt denselben Aufbau, wobei jedoch ein Mehrkomponenten-Lack verarbeitet werden soll,

Fig. 3 zeigt das Spritzgießwerkzeug samt Einspritzdüsen für Lack und Kunststoffschmelze,

Fig. 4 und 5 zeigen das Spritzgießwerkzeug samt Nebenkavitäten,

Fig. 6 zeigt ein Spritzgießwerkzeug mit mehreren Kavitäten und einem Verteilerkanal,

Fig. 7 stellt eine in die Kavität des Spritzgießwerkzeugs einführbare Einspritzdüse dar und

Fig. 8 zeigt eine in das Spritzgießwerkzeug fest installierte Lack-Einspritzdüse.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. In der Spritzeinheit 5 rotiert eine Plastifizierschnecke 18, mittels der Kunststoffgranulat, Kunststoffpulver oder Kunststoffgries, das bzw. der über den Einfülltrichter 17 in den Schneckenzyylinder 19 gelangt plastifiziert wird. Die Kunststoffschmelze, die sich im Schneckenraum 20 befindet, wird mittels einer axialen Bewegung der Schnecke 18 über die Kunststoff-Einspritzdüse 6 in die Kavität 3 des geschlossenen Spritzgießwerkzeugs 4 ausgetrieben. Vorher wird jedoch Flüssiglack, der sich in einem Lackbehälter 21 befindet, in die Kavität 3 des Spritzgießwerkzeugs 4 eingespritzt. Hierzu gelangt er über eine Leitung vom Lackbehälter 21 in die Lack-Einspritzvorrichtung 1. Der Kolben 22 befindet sich zu Beginn am unteren Ende des Zylinders 23. Das Ventil 24 wird geöffnet und der Kolben 22 nach oben bewegt. Dies geschieht zwecks Dosierung der entsprechenden einzuspritzenden Lackmenge bis zu einem definierten Hub. Dann wird das Ventil 24 geschlossen. Jetzt wird das Ventil 25 geöffnet. Durch Absenken des Kolbens 22 (in Pfeilrichtung) wird der Flüssiglack in die Lack-Einspritzdüse 2 gepreßt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel gelangt der Lack über die Kunststoff-Einspritzdüse 6 in die Kavität 3 des Spritzgießwerkzeugs 4, wo er sich gleichmäßig über die formgebenden Flächen des Werkzeugs verteilt. Dies setzt einen entsprechend der Viskosität des Lacks angepaßten Druck voraus, mit dem der Lack in die Kavität eingespritzt wird; dieser ist empirisch zu ermitteln und der jeweiligen Fertigungsaufgabe anzupassen.

Der Kunststoff wird üblicherweise ohne weitere Zusätze in den Lack eingespritzt. Es ist jedoch auch möglich, dem Kunststoff vor dem Einspritzen ein Treibmittel in chemischer oder physikalischer Form zuzusetzen, der ein Aufschäumen des Kunststoffs bewirkt. Durch das Treibmittel werden auch bei dickwandigen Formteilen die Einfallstellen sicher vermieden.

Nach Einspritzung des Lacks in die Kavität 3 benetzt dieser die Formnestwandungen. Er kann zu diesem Zweck auch an mehreren Stellen gezielt ins Werkzeug eingespritzt werden. Dann wird die Kunststoffschmelze eingespritzt. Die Viskositäten von Lack und Kunststoffschmelze sind so aufeinander abgestimmt, daß der Kunststoff den Lack über die gesamte Formnestkavität ausbreitet, dabei aber den Lack nicht von der Wandung wegschüpft. Durch den heißen Kunststoff wird während der Einspritzung zunächst die Reaktion des Lack-Aushärtens beschleunigt so daß dieser unmittelbar nach

dem Kontakt mit der Schmelze eine höhere Viskosität bekommt und somit den Wandkontakt behält.

Um den Fertigungsprozeß wirtschaftlich zu machen, ist darauf zu achten daß die Fertigungszeit möglichst kurz ist. Eine schnelle Aushärtung des eingespritzten Lacks in die Kavität ist daher wünschenswert. Dies kann zum einen dadurch erreicht werden, daß die dosierte Menge Lack, die sich im Zylinder 23 befindet, vor dem Einspritzen in die Kavität mittels Heizelementen 7 erwärmt wird. Die Temperiermöglichkeit der Lack-Einspritzvorrichtung hat den Vorteil, daß durch die Temperierung bzw. Aufheizung des Lacks die Reaktion deutlich beschleunigt werden kann. Dies gilt insbesondere für Zweikomponenten-Lacke und solche, die eine Reaktion als Funktion der Zeit ausführen und bei denen diese Reaktionszeit durch Temperatureinwirkung beschleunigt werden kann.

Bei der Verarbeitung von duroplastischen Kunststoffen ist das Verfahren sehr einfach durchzuführen, da ein hohes Temperaturgefälle zwischen Werkzeugtemperatur und Umgebungstemperatur herrscht und außerdem die Werkzeuge heißer als die Schneckenzyylinder sind. Dadurch wird der Reaktionsvorgang des eingespritzten Lacks deutlich beschleunigt.

Der Aushärtungsprozeß in der Spritzgießform 4 kann außerdem dadurch erhöht werden, daß die Form mittels Temperierelementen 10 kurzzeitig erwärmt wird. Als weitere Möglichkeit, ein schnelles Aushärten des Lacks zu erreichen, bietet sich schließlich an, dem Lack während des Einspritzens in die Kavität einen Reaktionsbeschleuniger 11 beizugeben, der zum Beispiel direkt in den Flußkanal der Schmelze zugegeben wird.

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Ausführungsform, wenn ein Zweikomponenten-Lack für die Beschichtung des Kunststoffgegenstandes zum Einsatz kommen soll. Nuncmehr sind zwei Lack-Einspritzvorrichtungen 1 und 8 vorhanden, die Lack den Lack-Einspritzdüsen 2 und 9 zuführen. Über diese Düsen gelangen die beiden Komponenten des Lacks unter guter Durchmischung in die Kavität 3 des Spritzgießwerkzeugs 4.

Während in Fig. 2 der Fall dargestellt ist, daß die Lack-Einspritzdüsen 2 und 9 — genauso wie in Fig. 1 — in die Kunststoff-Einspritzdüse 6 münden besteht erfindungsgemäß selbstverständlich auch die Möglichkeit, daß die Lack-Einspritzdüse an einer von der Kunststoff-Einspritzdüse verschiedenen Stelle angeordnet ist. In Fig. 3 ist der Fall zu sehen, daß — hier wieder im Falle der Verwendung eines Zweikomponenten-Lacks — die Lack-Einspritzdüsen 2 und 9 direkt in den Angußkanal 26 münden. Auch hier kommt es zu einer guten Vermischung beider Lackkomponenten während sie in die Kavität 3 des Spritzgießwerkzeugs 4 eingebracht werden.

In Fig. 4 ist der Fall zu sehen, daß die Kavität 3 des Spritzgießwerkzeugs 4 einen Überlaufkanal 12 aufweist, der in eine Nebenkavität 13 mündet. Die Verwendung von Überläufen ist für die Herstellung bestimmter Kunststoffteile höchst vorteilhaft: Nebenkavitäten werden vor allem dann eingesetzt, wenn aus irgendwelchen Gründen die Kunststoffverteilung nicht so möglich ist, wie es beabsichtigt ist, da die mit Kunststoff zu füllenden Bereiche bereits vollständig mit Lack gefüllt sind. Es geht somit darum, durch den Kunststoff den Lack in entsprechende Nebenkavitäten zu verdrängen, damit an die beabsichtigten Stellen auch der Kunststoff kommen kann. Der Austritt von Material in die Nebenkavitäten kann dabei allein druckabhängig erfolgen (ungesteuerter Überlauf) oder durch gezielt betätigbare — in Fig. 4 nicht dargestellte — Schieberэлементы (gesteuerter

Überlauf). Analog dazu — siehe Fig. 5 — ist es möglich, Lack bzw. Kunststoff über eine Nebenkavität 14 in die Hauptkavität 3 einzubringen. Es kann natürlich auch sinnvoll sein, nur die flüssige Kunststoffschmelze über die Nebenkavität 14 einzubringen und den Lack über entsprechend positionierte Einspritzdüsen direkt in die Kavität 3. Die Verwendung einer derartigen Nebenkavität 14 kann sinnvoll sein, um den Lack — insbesondere beim Einsatz eines Mehrkomponenten-Lacks — vorzumischen. Nach dem Entfernen des Werkstücks muß die Nebenkavität natürlich auch entformt bzw. gereinigt werden. Hierfür empfiehlt sich in der Praxis ein automatisches Wechselsystem, mit dem verschiedene Nebenkavitäten — mindestens zwei — zur Konfiguration des Spritzgießwerkzeugs für den neuen Schuß in Position gebracht werden können (nicht dargestellt in Fig. 5). Möglich ist es auch, in eine Nebenkavität 14 Lack und Kunststoffmaterial seitlich versetzt einzubringen und den gesamten Inhalt der Nebenkavität dann in die Kavität 3 einzuspritzen.

In Fig. 6 ist der Fall dargestellt, daß das Werkzeug mehrere Kavitäten 3 aufweist. Hier kann die Kunststoff-Einspritzung über einen beim Spritzgießen bekannten Verteilerkanal 27 erfolgen. Der Lack wird im gezeigten Fall gezielt über zwei Lack-Einspritzdüsen 2 in die jeweilige Kavität eingespritzt. Der Verteilerkanal 27 wird über den Angußkanal 26 mit Schmelze gefüllt.

In Fig. 7 ist der Fall zu sehen, daß die Lackeinspritzung direkt in die Kavität erfolgt. Die Lack-Einspritzdüse 15 ragt hier an einem von der Einspritzstelle der Schmelze verschiedenen Ort in die Kavität 3. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann die Einspritzdüse 15 zur Einspritzung axial in die Kavität 3 eingeführt werden (siehe Doppelpfeil) und nach dem Einbringen von Lack aus der Kavität wieder herausgezogen werden. Abhängig von der Geometrie des zu fertigenden Werkstücks kann es vorteilhaft sein einen Düsenkopf zu verwenden, der den Flüssiglack radial- oder kugelförmig einspritzt.

In Fig. 8 ist der Fall gezeigt daß die Lack-Einspritzdüse 15 mit einer Fläche der Kavität 16 abschließt. Die Düse selber ist also axial unbeweglich.

Werden Lack und Kunststoffschmelze an derselben Stelle oder an benachbarten Stellen in die Kavität eingespritzt, ergibt sich im Angußbereich gegebenenfalls ein Mischbereich von Lack und Kunststoffschmelze, insbesondere wenn in verschiedenen Sequenzen eingespritzt wird. Dieser Misch-Anguß-Bereich, also der Bereich, in dem Lack und Kunststoffschmelze zusammengeführt werden, muß in jedem Fall auch mit entformt werden. Empfehlenswert ist in diesem Zusammenhang, diesen Mischkammerbereich zum Reinigen automatisch zwischen zwei Schüssen zu wechseln; die Reinigung kann dann parallel zum nächsten Schuß erfolgen. Vorteilhaft ist hierzu die Verwendung eines automatischen Verschiebemechanismus im Spritzgießwerkzeug.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Lack-Einspritzvorrichtung
- 2 Lack-Einspritzdüse
- 3 Kavität
- 4 Spritzgießwerkzeug
- 5 Spritzeinheit
- 6 Kunststoff-Einspritzdüse
- 7 Heizelemente für Lack
- 8 Lack-Einspritzvorrichtung
- 9 Lack-Einspritzdüse
- 10 Temperierelemente

- 11 Reaktionsbeschleuniger
- 12 Überlaufkanal
- 13 Nebenkavität
- 14 Nebenkavität
- 15 Lack-Einspritzdüse
- 16 Fläche der Kavität
- 17 Einfülltrichter
- 18 Plastifizierschnecke
- 19 Schneckenzyylinder
- 20 Schneckenraum
- 21 Lackbehälter
- 22 Kolben
- 23 Zylinder
- 24 Ventil
- 25 Ventil
- 26 Angußkanal
- 27 Verteilerkanal für Kunststoff

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Spritzgießen von mindestens aus zwei unterschiedlichen Schichten bestehenden Gegenständen,

- wobei die Außenschicht aus einem Lack hergestellt wird,
- wobei ein flüssiger Lack zum Einsatz kommt, der durch mindestens eine Lack-Einspritzvorrichtung (1) über mindestens eine Lack-Einspritzdüse (2) eingespritzt wird,
- wobei geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Spritzeinheit (5) über eine Kunststoff-Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird und
- wobei der flüssige Lack in den Fließweg des geschmolzenen Kunststoffmaterials im Bereich vor der eigentlichen Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) zumindest teilweise vor dem Einspritzen der Schmelze eingespritzt wird, derart, daß das anschließend eingespritzte geschmolzene Kunststoffmaterial vor seiner Verteilung in der Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) weitgehend von Lack ummantelt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß der eingespritzte Lack ein Zwei- oder Mehrkomponentenlack ist.

2. Verfahren zum Spritzgießen von mindestens aus zwei unterschiedlichen Schichten bestehenden Gegenständen,

- wobei die Außenschicht aus einem Lack hergestellt wird,
- wobei ein flüssiger Lack zum Einsatz kommt, der durch mindestens eine Lack-Einspritzvorrichtung (1) über mindestens eine Lack-Einspritzdüse (2) eingespritzt wird, und
- wobei geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Spritzeinheit (5) über eine Kunststoff-Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß
  - a) zunächst flüssiger Lack durch mindestens eine Lack-Einspritzvorrichtung (1) über mindestens eine Lack-Einspritzdüse (2) in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird, bis diese volumetrisch gefüllt ist, daß
  - b) anschließend ein vorbestimmtes Volumen des Lacks aus der Kavität (3) wieder abgelas-

- sen wird, so daß sich im Inneren des Spritzgießwerkzeugs (4) ein Hohlraum bildet, und daß
- c) anschließend geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Spritzeinheit (5) über eine Kunststoff-Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) zunächst flüssiger Lack durch mindestens eine Lack-Einspritzvorrichtung (1) über mindestens eine Lack-Einspritzdüse (2) in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird, bis diese volumetrisch gefüllt ist, daß
- b) anschließend das Volumen der Kavität (3), vorzugsweise durch verschiebbare Elemente, vergrößert wird, während gleichzeitig ein Fluid, vorzugsweise Gas, in die Kavität (3) eingebracht wird, so daß sich im Inneren der Kavität (3) ein Hohlraum bildet, der vom flüssigen Lack ummantelt wird, und daß
- c) anschließend geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Spritzeinheit (5) über eine Kunststoff-Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird, insbesondere bei gleichzeitiger Entlüftung des Fluids aus der Kavität (3), so daß der sich im Inneren der Kavität (3) befindliche Hohlraum mit Kunststoffmaterial weitgehend ausgefüllt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) zunächst flüssiger Lack durch mindestens eine Lack-Einspritzvorrichtung (1) über mindestens eine Lack-Einspritzdüse (2) in die Kavität (3) eines Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird, bis diese volumetrisch gefüllt ist, und daß
- b) anschließend das Volumen der Kavität (3), vorzugsweise durch verschiebbare Elemente, vergrößert wird, während gleichzeitig geschmolzenes Kunststoffmaterial durch eine Spritzeinheit (5) über eine Kunststoff-Einspritzdüse (6) in die Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) eingebracht wird, so daß der durch die Volumenvergrößerung der Kavität (3) im Inneren entstehende, vom flüssigen Lack ummantelte Hohlraum mit Kunststoffmaterial weitgehend ausgefüllt wird.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Lack-Einspritzvorrichtung (1) eine Kolbenspritzeinheit zum Einsatz kommt.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Lack-Einspritzvorrichtung eine Pumpe, insbesondere eine Zahnradpumpe, zum Einsatz kommt.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Lack vor dem Einspritzen auf eine definierte Temperatur erhitzt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lack-Einspritzvorrichtung (1) den einzuspritzenden Lack auf eine definierte Temperatur erhitzt.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der einzuspritz-

zende Lack und das einzuspritzende Kunststoffmaterial eine ähnlich große Viskosität haben.

10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten des Lacks aus zwei oder mehreren verschiedenen Lack-Einspritzvorrichtungen (1, 8) über zwei oder mehrere verschiedene Lack-Einspritzdüsen (2, 9) eingespritzt werden, wobei sich die Komponenten erst hinter den Lack-Einspritzdüsen (2, 9) vermischen.

11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Aushärtung des Lacks die Temperatur des Spritzgießwerkzeugs (4), vorzugsweise kurzzeitig, durch geeignete Temperierelemente (10) erhöht wird.

12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Aushärtung des Lacks die Temperatur der formgebenden Flächen des Spritzgießwerkzeugs (4) unmittelbar vor dem Schließen des Werkzeugs durch Strahlung, durch Induktion oder in ähnlicher Weise erhöht wird.

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Einbringen des mit Lack ummantelten geschmolzenen Kunststoffmaterials in die Kavität (3) ein Fluid, vorzugsweise Gas, in den noch flüssigen Teil des Kunststoffs eingebracht wird.

14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß dem einzuspritzenden Lack unmittelbar vor seiner Einspritzung ein Reaktionsbeschleuniger (11) zugegeben wird, der die Aushärtung des Lacks beschleunigt.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das in die Kavität (3) eingebrachte Kunststoffmaterial schäumbarer Kunststoff ist.

16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Einbringen des mit Lack ummantelten Kunststoffmaterials bzw. vor dem Einbringen des Lacks in die Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) die formenden Innenflächen der Kavität (3) mit einem Mittel versehen werden, das das spätere Entformen des Gegenstands aus dem Spritzgießwerkzeug (4) erleichtert.

17. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach Durchführung des Verfahrensschritts a) und vor Durchführung des Verfahrensschritts b) der in die Kavität (3) des Spritzgießwerkzeugs (4) eingebrachte Lack gemäß einem vorgegebenen Profil für eine definierte Zeit unter Druck gehalten wird.

18. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbringung des Lacks in die Kavität (3) entgegen der Richtung der Schwerkraft erfolgt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

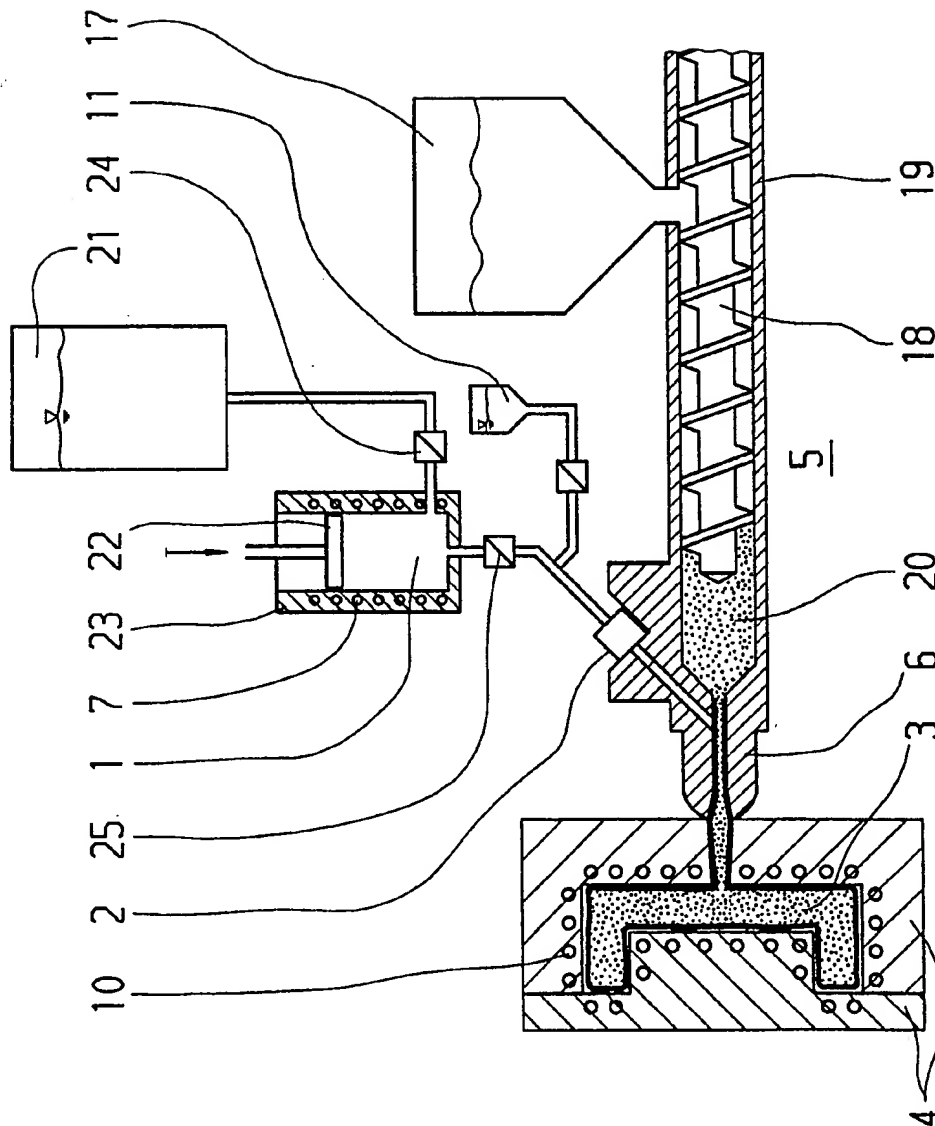


Fig. 1



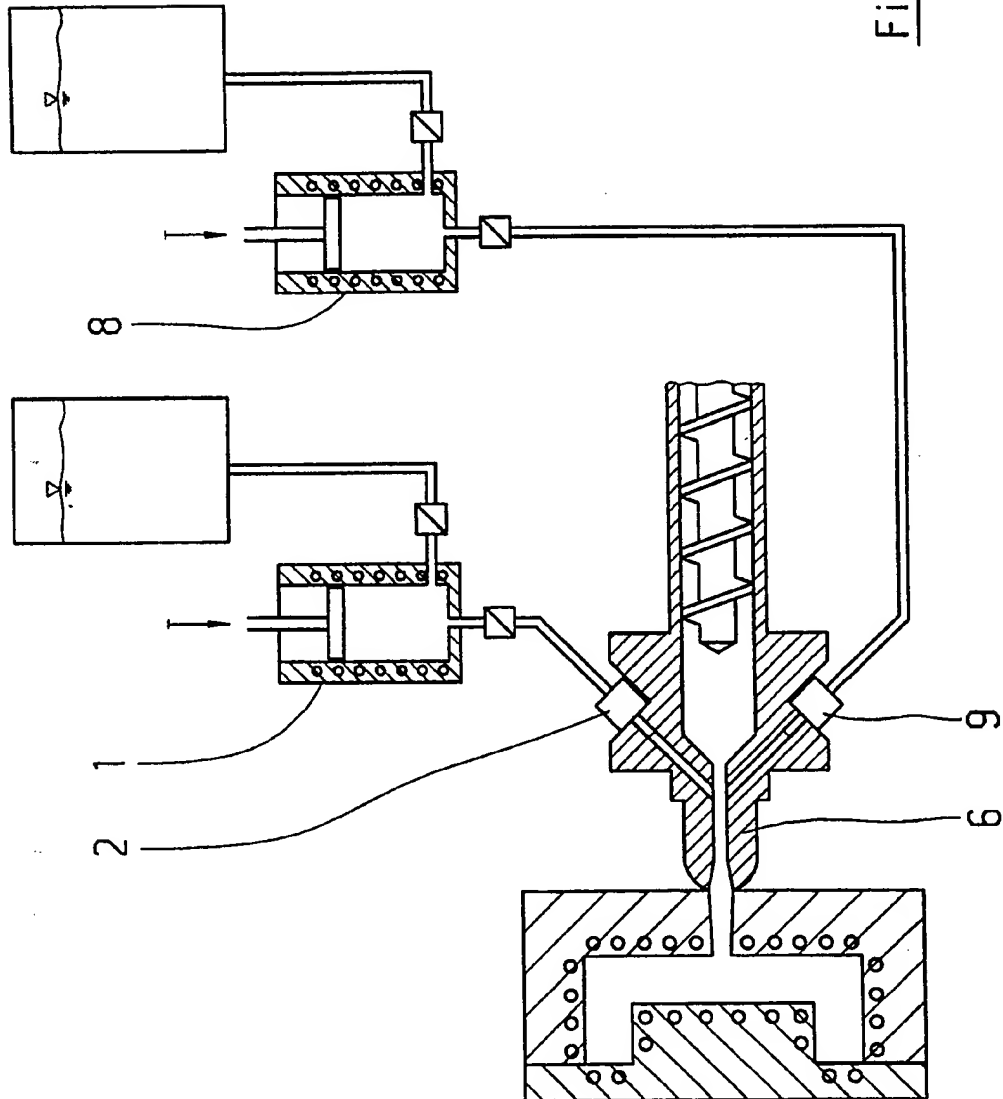
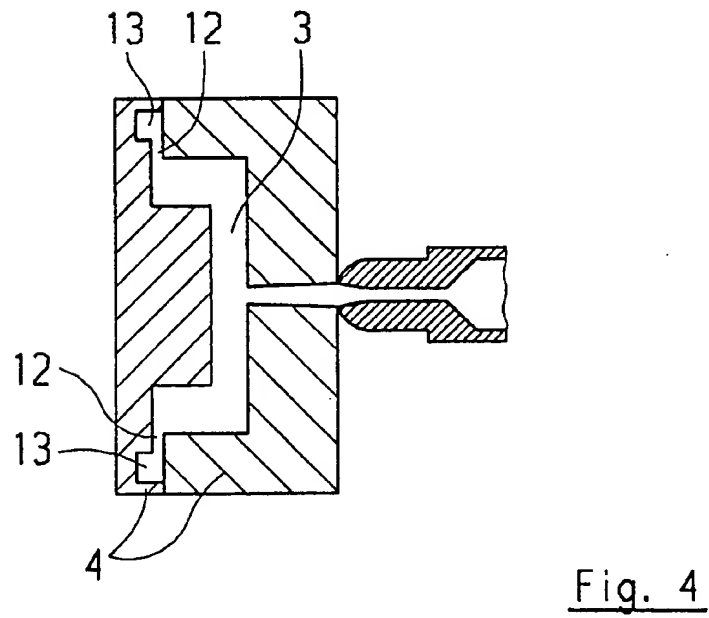
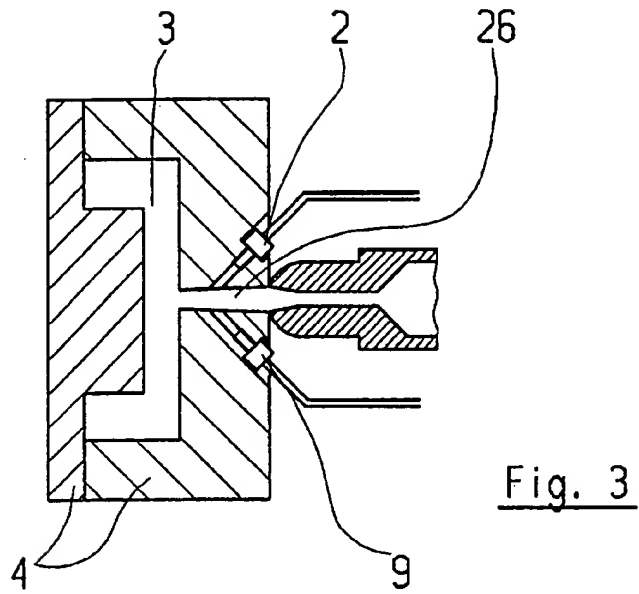


Fig. 2



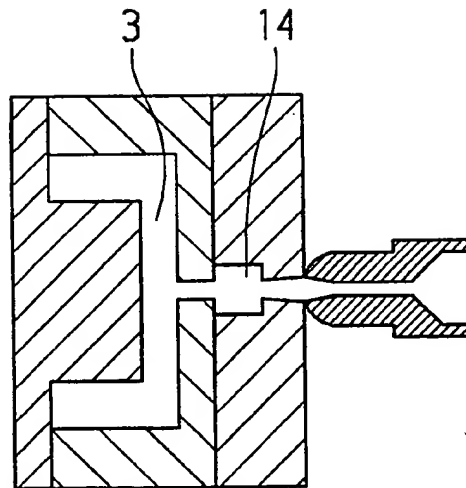


Fig. 5

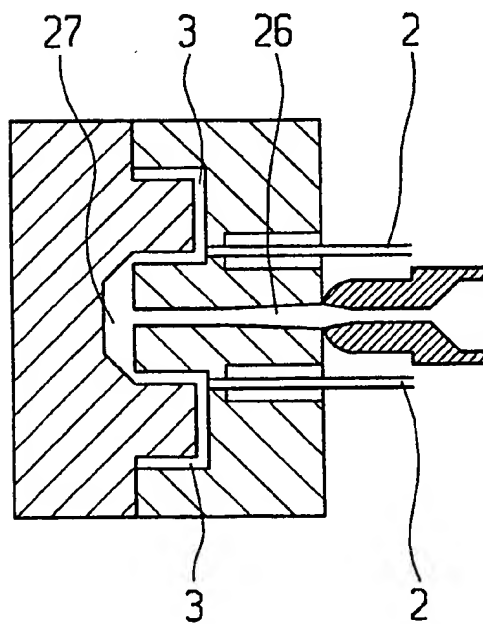


Fig. 6

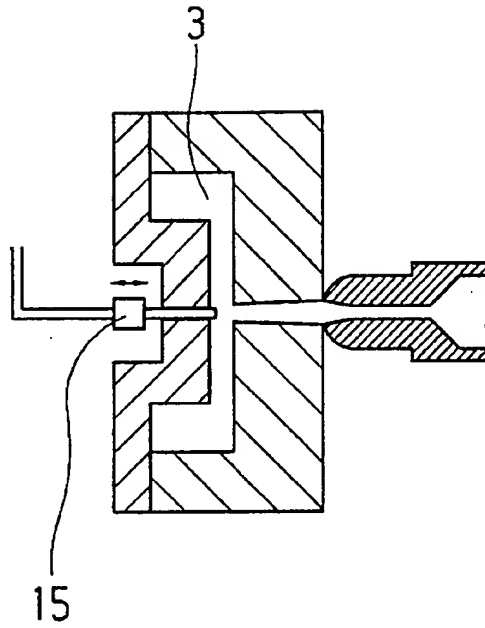


Fig. 7

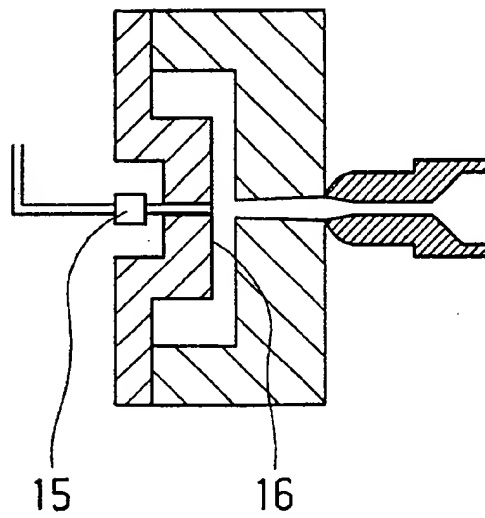


Fig. 8